

CEI 64-8/8-1 EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI



Abbiamo già avuto occasione di esprimere su questa rivista non poche e non piccole criticità riguardanti la nuova Parte 8 della Norma CEI 64-8, che tratta della “Efficienza energetica degli impianti elettrici”, e in particolare del suo Allegato A. Si propongono di seguito ulteriori approfondimenti e osservazioni.

Giancarlo Tedeschi

Nell'Allegato A della Parte 8 di CEI 64-8 si presenta usufruendo di alcune pagine un criterio tecnico elementare, che solo in due righe, eventualmente, la norma avrebbe potuto ricordare nel suo testo come criterio di larga massima genericamente utile al progettista al fine di posizionare al meglio, ai soli fini del risparmio energetico, i quadri di zona e il quadro principale di un impianto elettrico. A noi pare che alcuni aspetti critici già espressi (Elettrificazione n. 745, Commenti alla nuova parte 8-1 della norma CEI 64-8 sull'efficienza energetica) allo specifico contenuto apparso nella variante V3 della norma CEI 64-8, pubblicata in agosto 2016, siano stati recepiti presso le competenti sedi del CEI e si sia provveduto nella pubblicazione dell'ultima edizione della norma ad ampliare il contenuto dell'Allegato A per correggere il tiro. A noi sembra però senza successo.

Fa specie osservare, per il rango dell'editore e degli esperti in gioco, che la norma non espliciti le ipotesi molto limitative, in base alle quali possono aver valore i contenuti presentati nell'Allegato A: il minimo sindacale dovuto da chi propone procedure di calcolo anche in un normale insegnamento scolastico di primo livello. Valeva e forse vale ancor oggi il principio che la norma non dovesse e non debba occuparsi degli aspetti tecnici della progettazione, se non, come da prassi da

Figura 1

Definizione del metodo del baricentro (ex Norma CEI 64-8, Parte 8)

3.1.13 Metodo del baricentro

Procedure di ottimizzazione della posizione della(e) sorgente(i) di energia e dei carichi in funzione dell'efficienza dell'energia.

N.B. Se efficienza significa capacità costante di buon rendimento e di buona rispondenza alle proprie funzioni non si capisce come l'efficienza possa essere attribuita alla stessa energia, come invece fa la norma.

sempre consolidata, per questioni afferenti alla sicurezza delle persone. I contenuti delle regole di progettazione dovrebbero costituire oggetto da riservare alla scuola, all'università, ai corsi di approfondimento e alle pubblicazioni del settore.

Il *metodo del baricentro*, come poco felicemente definito nella norma (Figura 1), offre più opportunità per confortare il nostro pensiero.

La norma al fine di garantire la massima *efficienza* degli impianti elettrici propone di calcolare il baricentro dei carichi di una attività produttiva, tenendo conto, anziché come indicava in passato, tra l'altro in maniera grossolana, delle loro rispettive potenze, di farlo oggi tenendo conto delle energie annualmente dagli stessi carichi presuntivamente richieste. Sembra infatti certamente più corretto, trattandosi di problemi di risparmio

energetico, riferirsi alle energie consumate dai carichi, più che non alle potenze di dimensionamento/messe in gioco dei/ nei corrispondenti circuiti. La norma incomprensibilmente non differenzia minimamente, come dovrebbe, il caso che prevede di riferirsi alle energie dal caso che invece prevede di riferirsi alle potenze apparenti come anche alle potenze attive. A pag. 41 della norma si legge infatti: *Se la stima del consumo annuale non è nota, si dovrebbe invece utilizzare la potenza del carico in kVA o in kW.*

Sempre ai fini della valutazione dell'*efficienza*, con cui avviene il trasferimento di energia lungo i circuiti, non è certo la stessa cosa riferirsi alla energia trasferita e non alla loro potenza di dimensionamento. È ben nota in proposito anche l'influenza, che per la norma non sussiste, del fattore di potenza, cioè del rapporto tra la potenza attiva trasmessa e la corrispondente potenza apparente.

Per non complicare inutilmente la situazione e non usare un termine impropriamente, ci sembra giusto subito precisare che nel caso specifico non si tratta tanto di valutare l'*efficienza* del sistema di distribuzione dell'energia elettrica, quanto solo il suo rendimento. Da sempre in proposito, come doveroso, i progettisti hanno tenuto più o meno in conto sia i costi di gestione (energia/ rendimento), come i costi di primo impianto (potenze in gioco). Il testo normativo, che si allarga nell'occasione su temi, con cui non sembra aver troppa dimestichezza, non espone i fondamenti, che dovrebbero informare ogni espressione tecnico/scientifica: le ipotesi di lavoro.

Quel che il normatore sembra non considerare, ma che risulta invece molto importante e determinante, è il fatto che le

Figura 2

Calcolo del rendimento di trasmissione di un circuito

Supponiamo che un circuito trasferisca 500 kW per 400 ore all'anno e 50 kW per altre 4000 h all'anno, a pari costi nelle due situazioni. Ciascun funzionamento eroga 200 000 kWh all'anno e insieme 400 000 kWh all'anno. Supponiamo che a piena potenza (500 kW) le perdite della trasmissione siano pari al 2% della potenza trasmessa. Pertanto, l'energia persa nell'anno può assumersi pari a 4000 kWh e a 400 kWh (0,2 %) rispettivamente per i due distinti funzionamenti. Le perdite da riferire all'intera energia utilizzata (400 000 kWh) assommano complessivamente a 4400 kWh. Percentualmente rispetto alla stessa energia trasferita le perdite sono pari a 1,1. Meno del 2% e più dello 0,2 %.

N.B. Quale sia l'ipotesi di riferimento per i rendimenti nella proposta che appare nell'Allegato A, non è chiaro. Pare che le perdite siano da riferire alla piena potenza, quella che può interessare ogni circuito e che si deve inserire nella formula di calcolo proposta.

In realtà i carichi dei circuiti presso le attività produttive sono raramente costanti. Sono molto frequenti le installazioni di linee di produzione, i cui quadri di comando sono alimentati da

Un errore non di poco conto nell'utilizzo del *metodo del baricentro* proposto dalla norma è la mancata considerazione per il computo delle sue coordinate di un circuito di alto peso: il circuito che dal trasformatore MT/BT o dal punto di consegna BT dell'energia deve individuare la posizione baricentrica del quadro di alimentazione dei carichi. Tale necessario circuito dal punto di vista del rendimento del trasferimento di energia in esame peserebbe nel computo, non considerando l'influenza del coefficiente di contemporaneità dei consumi, quanto l'apporto di tutti gli n circuiti di distribuzione in gioco. In figura 3 proponiamo un esempio di applicazione del metodo proposto dalla norma per il calcolo del baricentro dei carichi. Si suppone che la cabina di trasformazione sia posta in un locale (C) che si trova sul perimetro del capannone, come

	asse y	P1 (P1 =100 kW, x = 20 m, y= 60 m)
100 m		P2 (P2 =100 kW, x = 60 m, y= 60 m)
		P3 (P3 = 100 kW, x = 60 m, y= 20 m)
		P4 (P4 =100 kW, x = 20 m, y= 20 m)
		C Cabina MT/BT con TR e QGBT
50 m		B1 baricentro calcolato secondo allegato A
		B2 baricentro calcolato presumamente in modo corretto
		XB1 = 40 m ; YB1 = 40 m
		XB2 = 60 m ; YB1 = 40 m
	asse x	
	50 m	100 m

spesso accade in quanto ordinariamente si è restii per atavici pregiudizi a portare la media tensione all'interno dell'ambiente di lavoro. Secondo l'approccio presentato dalla norma CEI la collocazione del baricentro cercato (punto B1) risulta ben 20 m spostata rispetto alla posizione (punto B2), che risulta da un calcolo che a noi sembra più corretto, poiché considera anche la presenza indispensabile del circuito che alimenta il quadro di distribuzione. Una differenza (20 m) di tutto rispetto, se rapportata alla distanza che intercorre tra i quattro carichi elettrici considerati pari a 40 m. Se il ramo di alimentazione da considerare fosse lungo 100 m come incomprensibilmente si può leggere nell'Esempio D.2 nella Norma CEI 121-5, 2015-7, *Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi*, aumenterebbe a dismisura l'errore già del 50 (20m/40m) %, che si presume commesso nell'esempio da noi proposto nella determinazione della ascissa del baricentro dei carichi usando l'approccio indicato dalla Norma CEI 64-8.

CONCLUSIONI

Nell'Allegato A della Norma CEI 64-8/8-1 il peso delle condutture di un impianto elettrico da considerare ai fini di ottimizzarne l'efficienza (?) non può essere assegnato come

propone la stessa norma grossolanamente, senza alcuna indicazione delle numerose ipotesi semplificative assunte.

La norma peraltro non introduce nella formula che consente il computo delle coordinate del baricentro dei carichi un ramo determinante: il ramo costituito dal circuito di alimentazione. Si conferma che la progettazione degli impianti elettrici è cosa delicata e non facilmente schematizzabile. Si conferma ancora una volta che non vale l'equivalenza Norme CEI = Regola d'arte.

Una Guida ad *hoc* dovrebbe eventualmente occuparsi dell'efficienza energetica degli impianti elettrici e non la Norma CEI 64-8, i cui contenuti da sempre sono orientati a fissare le condizioni per un uso sicuro degli impianti elettrici per le persone. Con ciò si eviterebbe di contaminare con un velo di obbligatorietà indicazioni, che non riguardano aspetti di sicurezza e che sono peraltro in qualche occasione di dubbia validità.

Gli utenti della norma tecnica meritano di poter contare a breve su un netto miglioramento della qualità del prodotto normativo.